

ILMASTOVIISASTA RAKENTAMISTA

Miten hiilineutraalius saavutetaan rakentamisessa?



Ympäristöministeriö
Miljöministeriet
Ministry of the Environment

ym.fi/puurakentaminen

Pohjoismaat vihreässä murroksessa

- **Ilmastonmuutos, luonnon monimuotoisuuden häviäminen ja arjen haitalliset kemikaalit ovat jo nyt konkreettisia haasteita.**
- Pohjoismaiden yhteiskuntien tulee saavuttaa ilmastoneutraalius samalla kun resurssien käyttöä ja kemikaaleihin liittyvät haitat minimoidaan.
- Pohjoismaiden talouden tulee tulevaisuudessa perustua siihen, että materiaalit säilyvät kierrossa mahdollisimman pitkään.
- Edistetään tietoon pohjautuvaa haitallisten aineiden korvaamista EU:n kemikaalilainsäädännön kautta.

Pohjoismaat vihreässä murroksessa – enemmän kuin naapureita. Tine Sundtoft

Strategisia suosituksia Pohjoismaiden vuoteen 2030 tähtäävään ympäristö- ja ilmastoyhteistyöhön

Nordic Council of Ministers 2018 <http://norden.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1197620&dswid=2511>

Uusiutuva luonnonvara omasta metsästä

Puurakentamista edistetään energia- ja ilmastostrategian toimien mukaisesti

- Lisätään Suomen **metsiin sitoutuneen hiilen** varastointia edistämällä puun käyttöä rakentamisessa ottaen huomioon siitä saatu **pitkäaikainen nielu**.
- Parannetaan rakentamisen **materiaalitehokkuutta**
- Vahvistetaan **kiertotaloutta** rakentamisessa parantamalla uudis- ja korjausrakentamisessa syntyvän rakennusjätteen **lajittelua ja kierrätystä** sekä luomalla purkumateriaaleille ja tuotteille toimivat **kierrätysmarkkinat**.
- Parannetaan **teollisia symbiooseja** talonrakentamisen ja muiden teollisuudenalojen välillä.



Ympäristöministeriö
Miljöministeriet
Ministry of the Environment

Ympäristöministeriön puurakentamisen ohjelma 2016 - 2022

Petri Heino, ohjelmapäällikkö
Puurakentamisen ohjelma

Puurakentamisen ohjelma 2016 – 2022

Ympäristöministeriön puurakentamisen ohjelman tavoitteena on lisätä puun käyttöä niin kaupunkien rakentamisessa, julkisessa rakentamisessa kuin suurissa puurakenteissakin. Ohjelma pyrkii samalla monipuolistamaan ja kasvattamaan puun käyttöä ja sen jalostusarvoa.

Tavoitteet

- Edistää ja kehittää kansainvälisesti kilpailukykyisen puurakentamisen osaamisen ja teollisen valmistuksen yrityksen toimintaa Suomessa
- Tukea Suomen biotalousstrategiaa lisäämällä puun käyttöä rakentamisessa, ja siten kasvattaa hiilen pitkäaikaisia varastoja

Ympäristöministeriön hallinnoima, valtioneuvoston yhteinen ohjelma

Kärkihankerahoitus 2016-2018
Energia- ja ilmastopaketin rahoitus 2018-2021

Hallitusohjelma 2019:
Jatketaan puurakentamisen toimenpideohjelmaa vuoden 2022 loppuun saakka.

Puurakentamisen ohjelman painopisteet



Puurakentaminen hallituksen ohjelmassa 2019



- **Kaksinkertaistetaan puun käyttö rakentamisessa hallituskauden aikana.**
- Osoitetaan puurakentamiselle tavoitteet julkisessa rakentamisessa.
- Edistetään puurakentamisen osaamista ja täydennyskoulutusta rakennusalaalla sekä puurakentamisen tutkimusta, tuotekehitystä ja vienninedistämistä.
- Puurakentamisessa otetaan käyttöön 20% korotettu käynnistysavustus ARA-tuotannossa MAL-alueilla.
- Nostetaan puutuotteiden jalostusastetta, edistetään puurakentamista sekä puutuotevientä.

Kasvua ja kehitystä puusta -tukiohjelma

Tukiohjelman avulla edistetään puun käyttöä rakentamisessa myöntämällä tukea erilaisille hankkeille. Tukiohjelmassa kohdennetaan tukea valittuihin alan teemoihin sekä aktivoidaan sidosryhmiä ja kannustetaan uusia toimijoita. Tavoitteena on saavuttaa avustettavien hankkeiden myötä laaja vaikuttavuus alan kasvun vauhdittamiseksi. Rahoitusta myönnetään yhteensä enintään 3,5 miljoonaa euroa.

Haku syksyllä 2018: **Puurakentamisen digitalisaation edistäminen**

Haku keväällä 2019: **Puurakentamisen käyttäjälähtöiset ratkaisut**

Haku syksyllä 2019: **Puurakentamisen kiertotalouden ratkaisut**
(Avustushaku päätty 01.12.2019)

Haut 2020-2022 **?**

Kainuun Sanomat, 15.08.2019





Ympäristöministeriö
Miljöministeriet
Ministry of the Environment

Puun käytön edistäminen osana vähähiilistä rakentamista

Simon le Roux
Puurakentamisen ohjelma



VÄHÄHIILINEN RAKENTAMINEN

<https://youtu.be/35vi55fXphI>

Energiatehokkuus keskittyy käytön aikaiseen energiankäyttöön



Valmistus

Rakentaminen

Käyttö

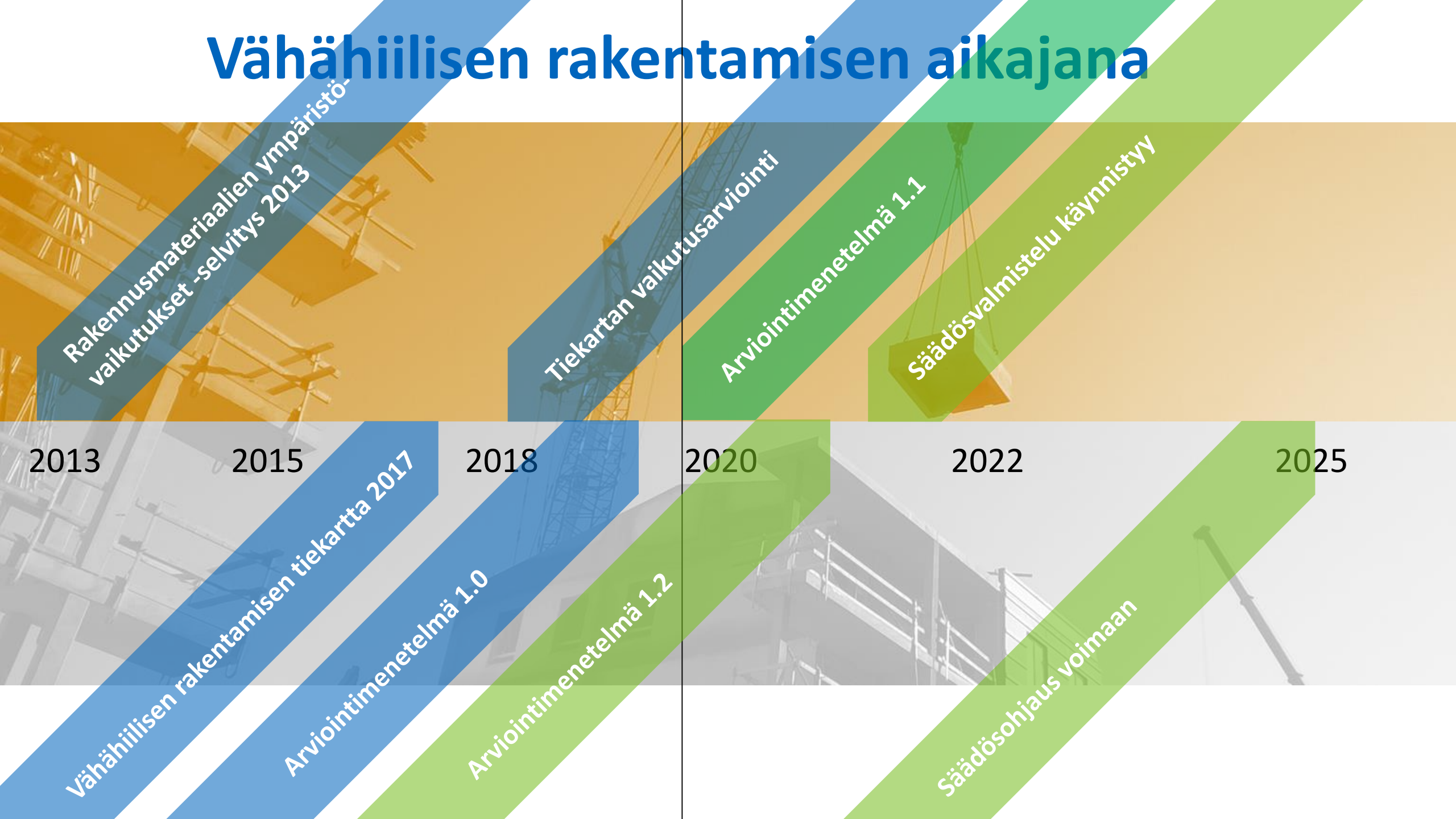
End-of-Life



NYT kiinnitetään huomiota tuotteiden ja palveluiden valmistamisen päästöihin ja emissioihin

Kohti koko elinkaaren aikaista säätelyä

Vähähiilisen rakentamisen aikajana



Ympäristöministeriön vähähiilisen rakentamisen tiekartta

1. vaihe:

Testaus ja menetelmät 2017-

- Ohjausjärjestelmän vaikutusarvioinnit
- Hiilijalanjäljen laskentamallin ja päästötietokannan kehittäminen
- Osaaminen ja työkalut
- Testaus julkisissa rakennushankkeissa ja yksityisellä sektorilla



2. vaihe:

Ohjausjärjestelmän laatiminen 2019-

- Säädosohjauksen ja mahdollisten kannusteiden valmistelu
- Kytkentä kaavoitukseen ja energiaohjaukseen
- Pilottihankkeiden laajentaminen
- Rakennusten päästötietojen seurannan ja tilastoinnin valmistelu



3. vaihe:

Ohjaus käyttöön 2025 mennessä

- Mahdollinen ilmoitusvelvollisuus ennen sitovia raja-arvoja
- Rakennuskanta voidaan kytkeä ohjaukseen vaiheittain
- Rakennuskannan päästötietojen seuranta

Nopeutetaan hallitusohjelman mukaan

Vähähiilinen rakentaminen hallitusohjelmassa



Rakentaa hiilineutraalia yhteiskuntaa ja tukea kestäväää kaupunkikehitystä:

- Luodaan yhdessä alan toimijoiden kanssa rakennusallalle hiilineutraaliuteen tähtäävä toimialakohtainen suunnitelma.
- Nopeutetaan vähähiilisen rakentamisen tiekartan toimeenpanoa.
- Kehitetään rakennuksen elinkaaren aikaiseen hiilijalanjälkeen perustuvaa säädösohjausta.
- Hiilineutraalius ja viheralueet keskiössä, kun asuinalueita kehitetään.

Rakennuksen vähähiilisyyden arviointimenetelmän pdf-julkaisut

Arviointimenetelmän pohjana ovat Euroopan komission *Level(s)*-menetelmä sekä EN-standardit.

- [Rakennuksen vähähiilisyyden arviointimenetelmä](#)
- [Johdatus rakennusten elinkaariarviointiin –opas](#)
- [Level\(s\) – test report from Finland](#)

- <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161761>
- <https://www.ym.fi/download/noname/%7BD4EE18D2-E07C-48A2-88A5-D266705A0498%7D/149235>
- <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-032-3>



Rakennuksen elinkaaren tyypilliset vaiheet

- 1. Tuotevaihe**
- Raaka-aineiden hankinta
 - Kuljetus valmistukseen
 - Tuotteiden valmistus



- 2. Rakentaminen**
- Kuljetus työmaalle
 - Työmaatoiminnot



- 3. Käyttövaihe**
- Tuotteiden käyttö rakennuksessa
 - Kunnossapito
 - Korjaukset ja osien vaihdot
 - Energian käyttö
 - Veden käyttö



- 4. Elinkaaren loppu**
- Purkaminen
 - Kuljetukset
 - Purkujätteen käsittely
 - Purkujätteen loppusijoitus



- 5. Elinkaaren ulkopuoliset vaikutukset**
- Uudelleenkäyttö
 - Kierrätys
 - Hyödyntäminen energiana



Rakennusten hiilijalanjäljen arviointimenetelmä siirtyy rakennushankkeiden testattavaksi

Vähähiilistä rakentamista tukee myös **Green Building Council Finlandin** käynnistämä neuvontapalvelu



- [Elinkaarilaskenta.fi](https://elinkaarilaskenta.fi) – vähähiilisen rakentamisen neuvontapalvelu

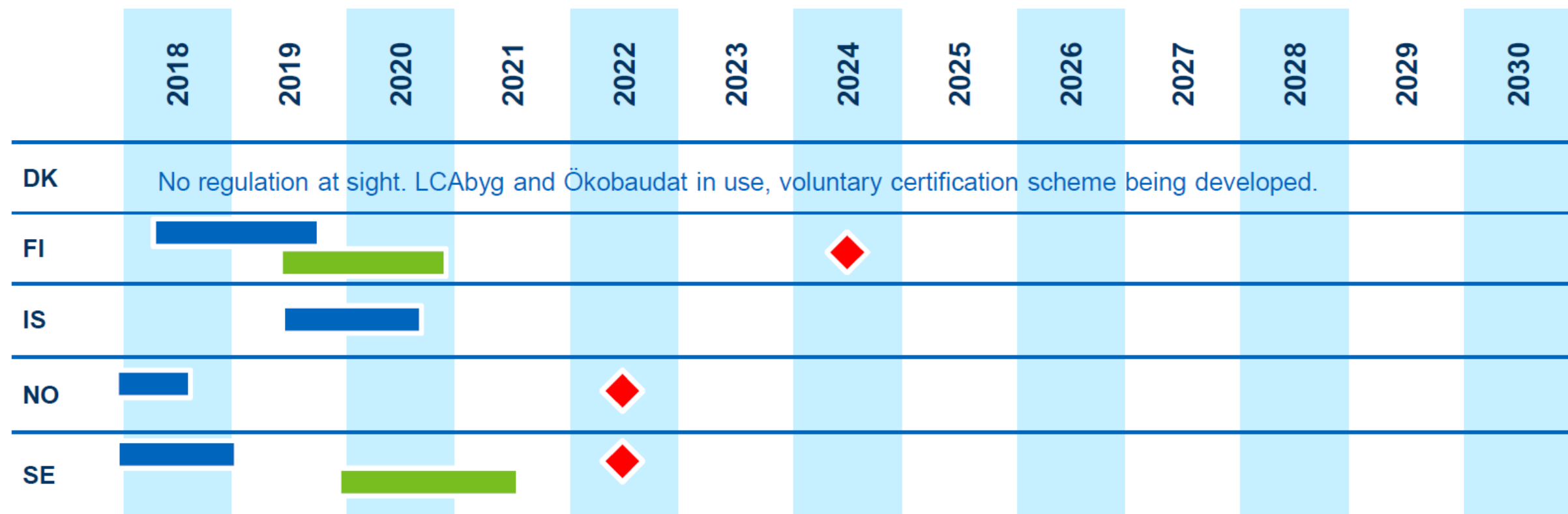
Luonnos hiilijalanjäljen arvioinnin testausta varten
[Rakennuksen hiilijalanjäljen arviointityökalu \(.xlsm\)](#)

ym.fi/vahahiilinenrakentaminen



- <https://elinkaarilaskenta.fi/>
- <https://www.ym.fi/download/noname/%7BD4EE18D2-E07C-48A2-88A5-D266705A0498%7D/149235>

Schedule for the development in the Nordic countries



Included life cycle stages

	Production			Construction		Use							End-of-life				Add
	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Denmark	x	x	x						x		x				x	x	
Finland	x	x	x	x	x			x	x		x		x	x	x	x	x
Iceland	x	x	x	x	x		?	?	?	?	?				x	x	
Norway	x	x	x	?	?		?	?	x	x							
Sweden	x	x	x	x	x												
Level(s) beta	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L2	L2	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L1	L1	L1

Included building parts

Denmark (LCAbyg)
Finland
Iceland
Norway
Sweden
Level(s) beta

Sub-structure			Structure									Building Services								Finishes				External			
Foundations	Basement walls	Ground floor structure	External walls	Frame (columns and beams)	External doors	Windows	Internal walls	Floors	Ceilings	Roof	Stairs and ramps	Water system	Sewage system	Electrical system	Heating system	Cooling system	Ventilation system	Conveying system	Data system	Fire protection system	External finishes	Internal finishes	Fixed furniture	Furniture	Balcony	Vegetation	Pavements
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x				x	x			x		
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						x				x
Under development																											
?	?	x	x	x	x	x	x	x	x	x											?	?					
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x

Pitkän aikavälin peruskorjausstrategia ja vähähiilinen rakentaminen



Miten rakennussektorin päästöjä saadaan alas?

Energia

Energiantuotannon
päästöjen vähentyminen

Rakennusten
energiatehokkuus

Uusiutuva energia

Materiaalit

Materiaalien
valmistuksen päästöjen
vähentyminen

Rakentamisen
materiaalitehokkuus

Vähähiiliset materiaalit

Uudelleenkäyttö ja
kierrätys

Elinkaari

Rakennusten ja
rakennetun ympäristön
pitkä käyttöikä

Muuntojoustavuus tai
siirtokelpoisuus

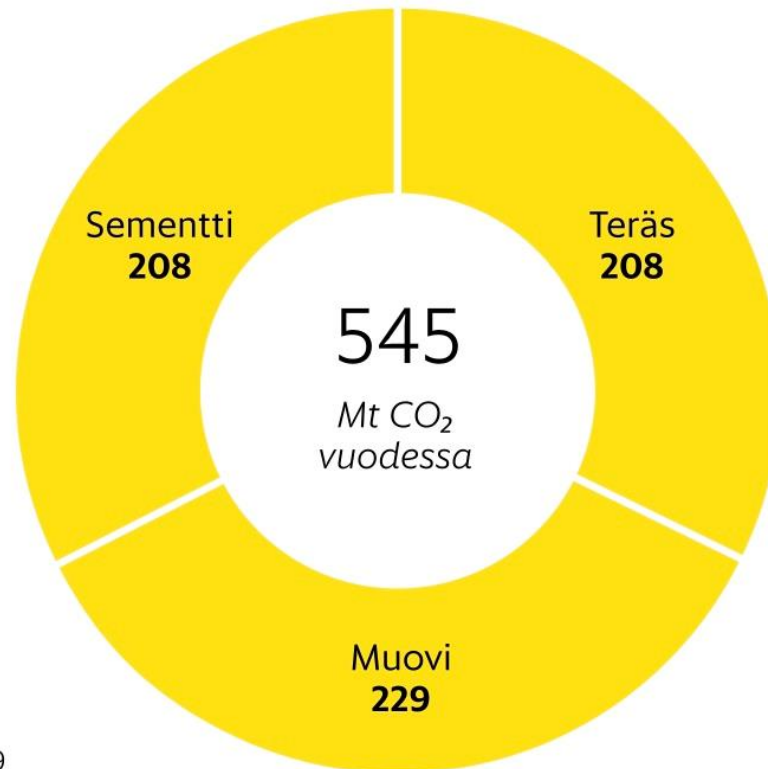
Tilojen ja rakenteiden
käyttöasteen optimointi

A FUTURE BUILT ENVIRONMENT

Putting circular business models into practice

Kolmen päämateriaalin päästöt Euroopassa vuonna 2050

Lähde: Material Economics 2019



Sementit, teräksen, alumiinin ja muovin
tuotanto aiheuttaa 80 % EU-teollisuuden
CO₂-päästöistä!



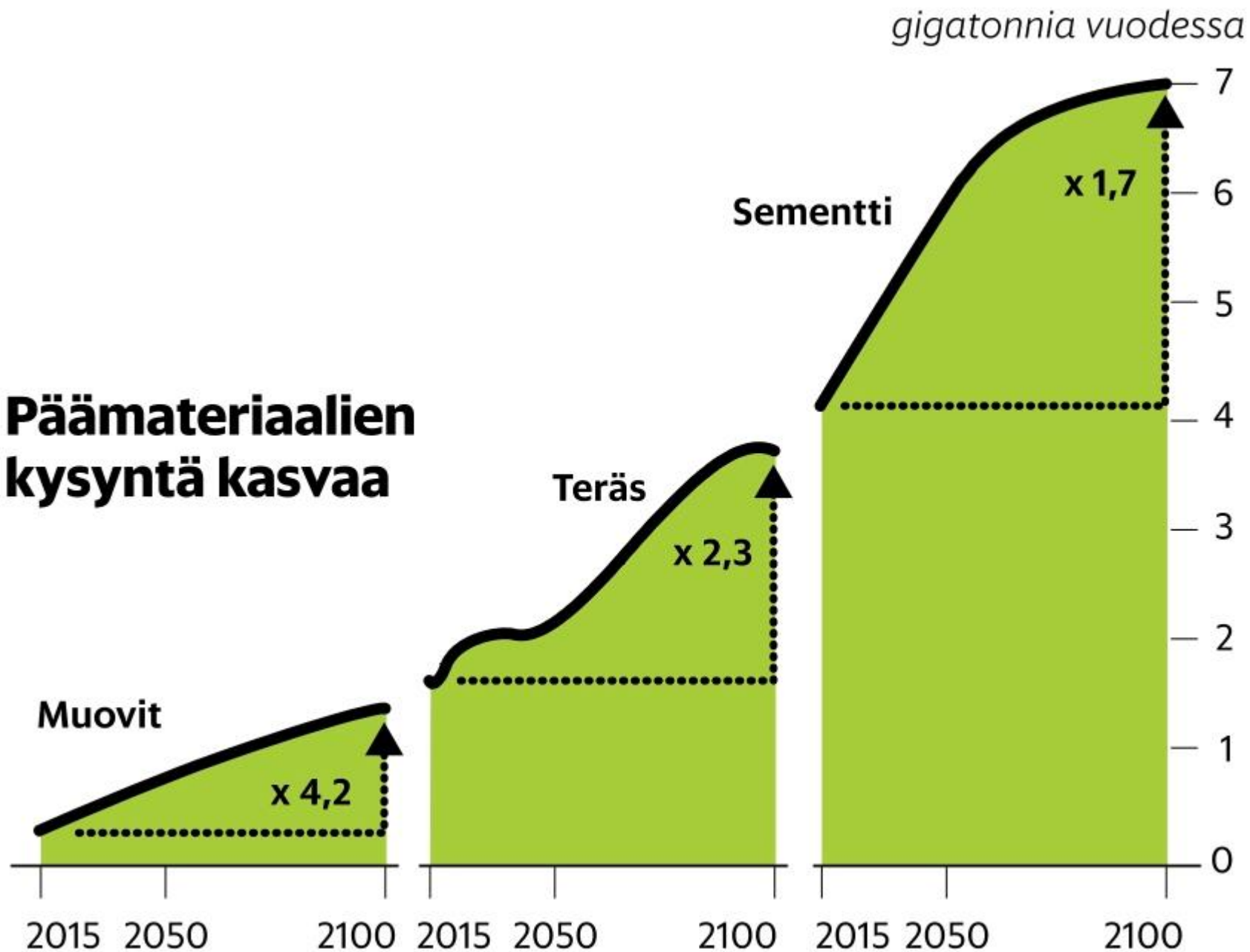
PROOF ONMENT

models into practice

A FUTURE BUILT EN

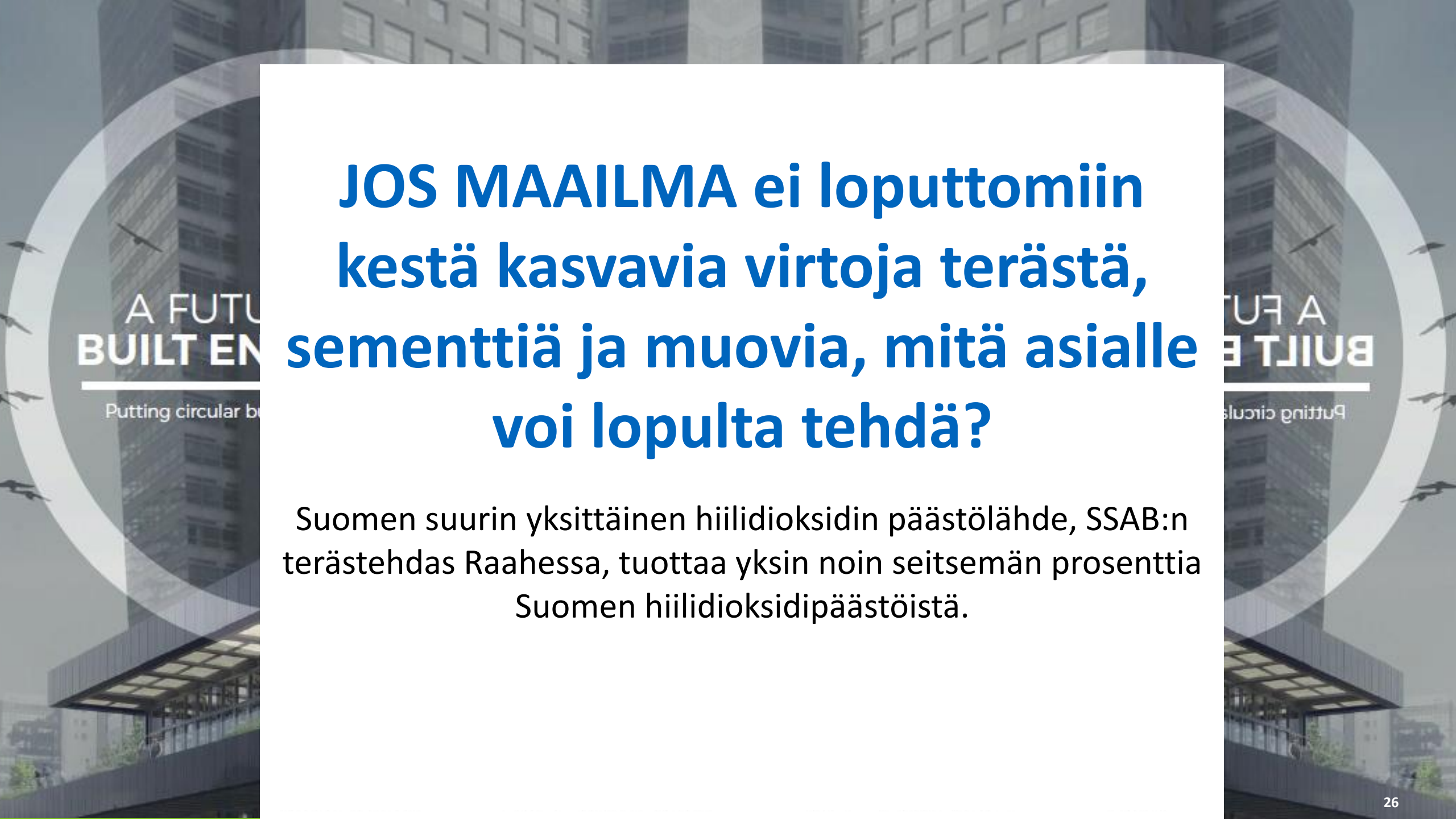
Putting circular b

Päämateriaalien kysyntä kasvaa



A FUTURE BUILT EN

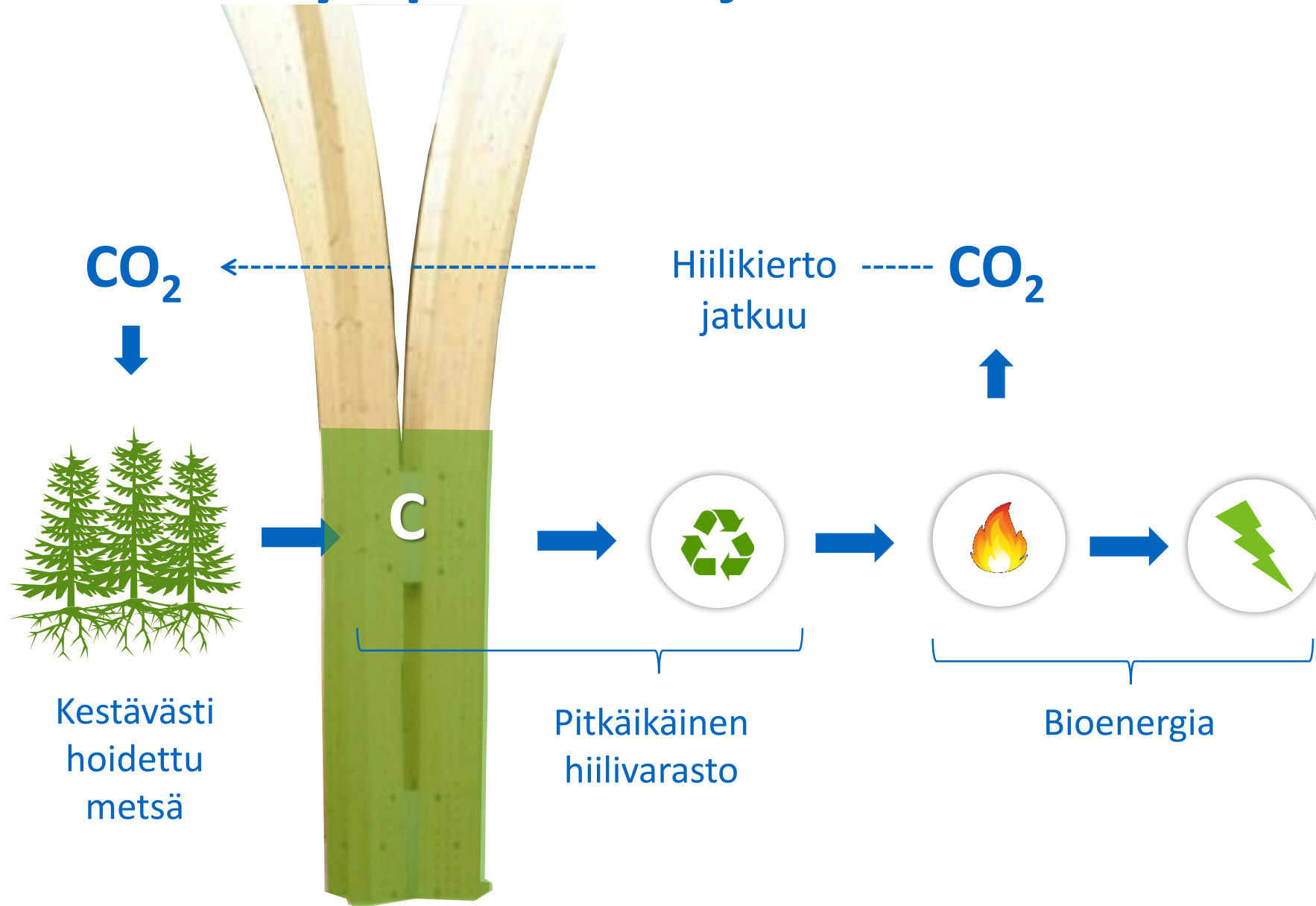
Putting circular b



JOS MAAILMA ei loputtomiin kestä kasvavia virtoja terästä, sementtiä ja muovia, mitä asialle voi lopulta tehdä?

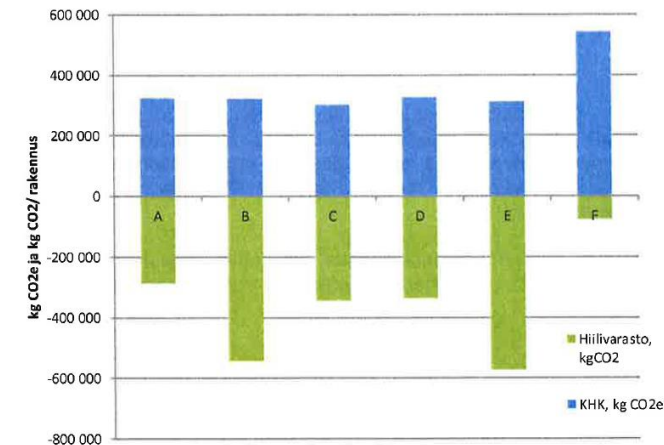
Suomen suurin yksittäinen hiilidioksidin päästölähde, SSAB:n terästehdas Raahessa, tuottaa yksin noin seitsemän prosenttia Suomen hiilidioksidipäästöistä.

Puurakentamisen ympäristöetuja



Rakentamisen substitutiovaikutus ja hiilivarasto (VTT, 2017)

- Suomen metsät sitoivat 2000-luvulla keskimäärin **34 milj. tonnia CO₂ EKV/vuosi**.
- Suomen rakennetun ympäristön hiilivaranto on noin 46 milj. tonnia puumateriaalia = **84 milj. tonnia CO₂ EKV**. Koko varanto vastaa 2-2,5 vuoden metsien nettokasvua.
- Puukerrostalojen materiaalipohjaiset khk-päästöt eri puurakennusjärjestelmillä noin **160 - 170 kgCO₂e/br-m²**
- Puukerrostalojen säästövaikutus betonielementtirakentamisen nähden **40 - 44%**. Säästövaikutus noin **120 kgCO₂e/br-m²**.
- Suurin hiilivarasto kun CLT tilaelementti (**300 kgCO₂e/br-m²**)
- **Hiilivarasto kasvaa hitaasti nykyisellä volyyymillä**



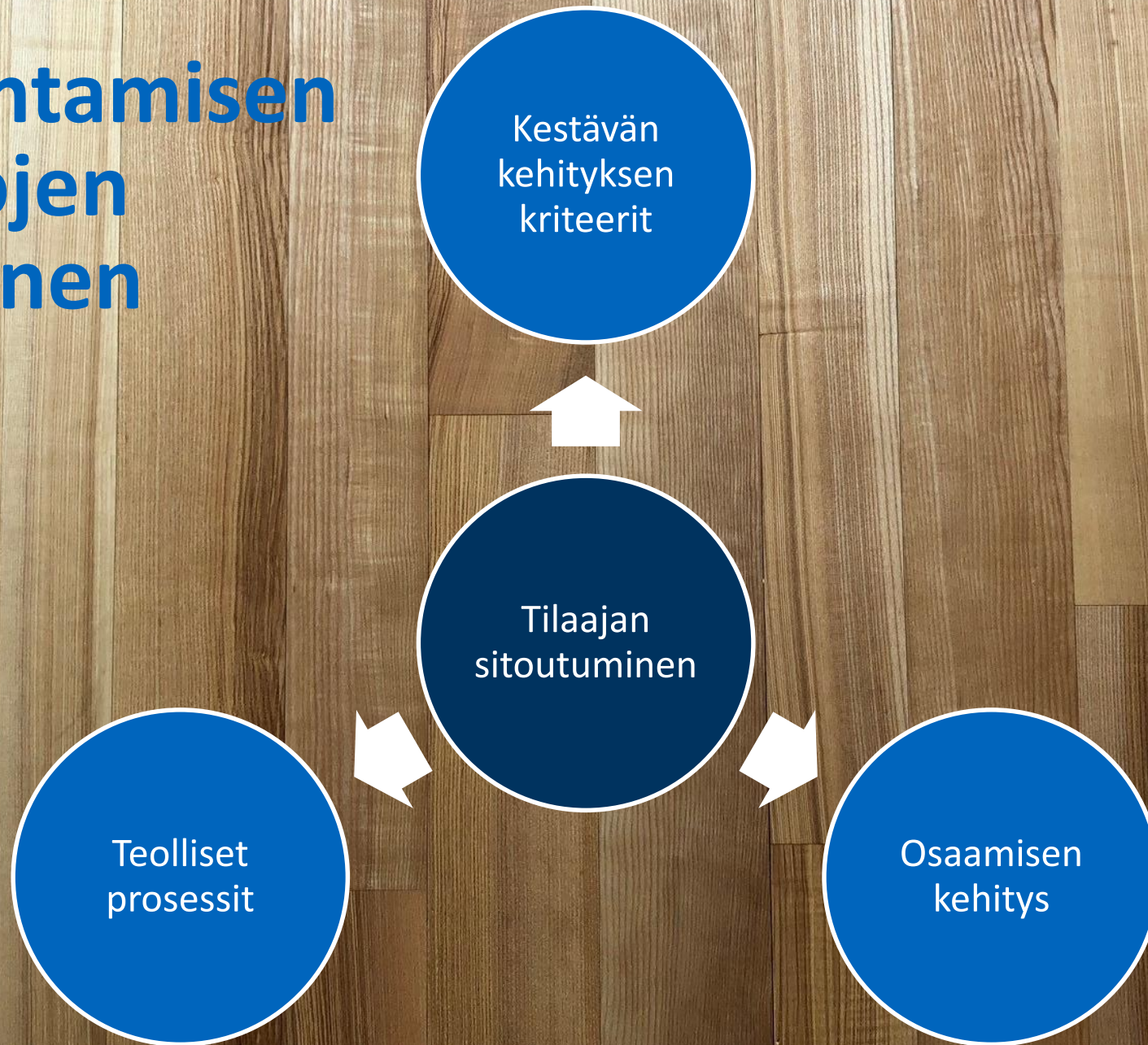


Ympäristöministeriö
Miljöministeriet
Ministry of the Environment

Julkisen sektorin mahdollisuudet puurakentamisen edistämiseksi

Petri Heino ja Simon le Roux
Puurakentamisen ohjelma

Puurakentamisen hankintojen edistäminen



Kestävän kehityksen hankintakriteerit

- Hankintayksikön kestävän kehityksen vaatimukset
- Rakentamisen koko elinkaaren vaikutukset huomioon
- Vähähiilisen rakentamisen tavoitteet
- Hiilijalanlaskenta vertailussa
- Elinkaarikustannukset
- Terveellisyys ja turvallisuus
- Ympäristöjärjestelmät

YM oppaat vähähiiliseen rakentamiseen ja hankintasuosituks

http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Rakentamisen_ohjaus/Vahahiilinen_rakentaminen/Oppaat_vahahiiliseen_rakentamiseen



Hankintastrategia

STRATEGIA

HANKINTAYKSIKKÖ

Kansallisen tason strategiat

- Energia- ja ilmastostrategia
- Valtioneuvoston periaatepäätökset
- Kestävän kaupunkikehityksen ohjelma

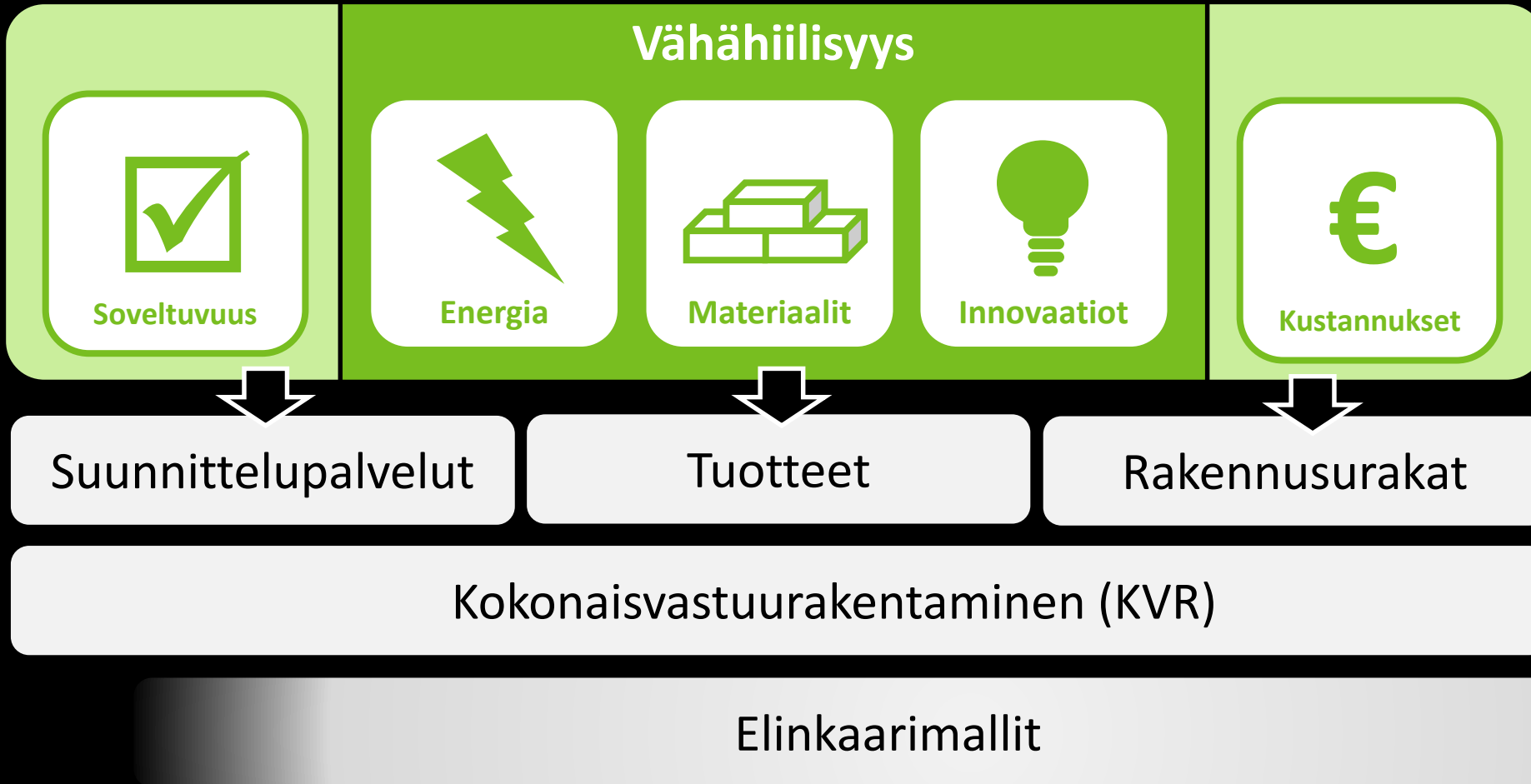
Valtion, kuntien, kuntayhtymien ja niiden liikelaitosten ympäristöstrategiat

- Esim. vähähiilisyys, cleantech, biotalous, innovatiivisuus

Hankintayksiköiden tavoitteet

- hankintaorganisaatio toimii päätettyjen ympäristöllisten strategioiden mukaisesti

Vähähiilisen rakentamisen hankintakriteerit



Elinkaaren kustannusten ja päästöjen arviointilomake

Elinkaarikustannukset

Elinkaaren vaihe	Kustannukset	Kustannukset nykyarvoisena
Aloituskulut (A0)	0,00 €	0,00 €
Valmistus ja rakentaminen (A1-5)	1 850 016,58 €	1 796 132,60 €
Käyttö ja kunnossapito (B1-2)	1 690 500,00 €	854 181,71 €
Korjaukset (B3-4)	150 000,00 €	81 244,59 €
Peruskorjaus (B5)	1 000 000,00 €	477 605,57 €
Energia ja vesi (B6-7)	1 687 892,32 €	770 768,50 €
Elinkaaren loppu (C)	50 000,00 €	11 405,35 €
Yhteensä	6 428 408,89 €	3 991 338,33 €

Elinkaaren kustannukset / m2

6 428,41 €/m2 3 991,34 €/m2

Laajempi talousvertailu

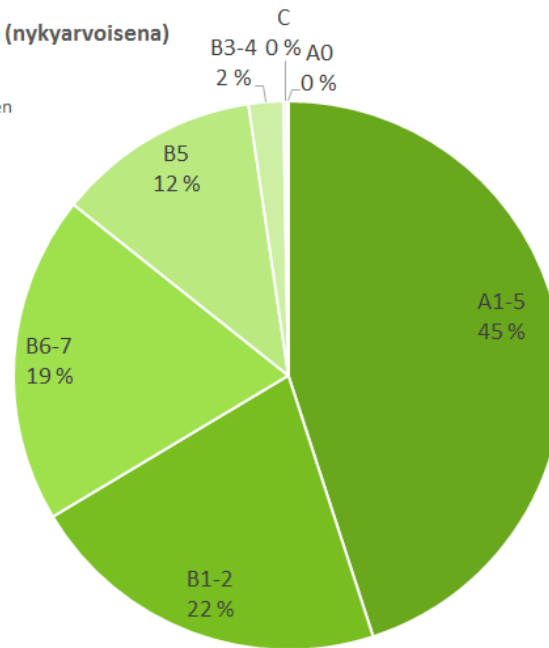
Elinkaaren vaihe	Kustannukset	Nykyarvo
Aloituskulut (A0)	145 000,00 €	145 000,00 €
Valmistus ja rakentaminen (A1-5)	2 120 016,58 €	2 058 268,52 €
Käyttö ja kunnossapito (B1-2)	-490 000,00 €	-247 588,90 €
Korjaukset (B3-4)	161 250,00 €	87 337,94 €
Peruskorjaus (B5)	1 100 000,00 €	525 366,13 €
Energia ja vesi (B6-7)	1 914 517,32 €	885 278,37 €
Elinkaaren loppu (C)	15 000,00 €	3 421,61 €
Yhteensä	4 965 783,89 €	3 457 083,66 €

Elinkaaren kustannukset / m2

4 965,78 €/m2 3 457,08 €/m2

Elinkaaren kustannusten jakauma (nykyarvoisena)

A0	Aloituskulut
A1-5	Valmistus ja rakentaminen
B1-2	Käyttö ja kunnossapito
B3-4	Korjaukset
B5	Peruskorjaus
B6-7	Energia ja vesi
C	Elinkaaren loppu



HANSEL

7.1 Kulut

7.1.1 Peruskorjausten määrä elinkaareen aikana

7.1.2 Suunnitellut peruskorjauskulut (€/peruskorjaus)

7.1.3 Korjauksiin liittyvät suunnitelu- ja hankintakulut (€/peruskorjaus)

7.2 Hiilijalanjälki

7.2.1 Korjausmateriaalien valmistuksen päästöt (kg CO2e / peruskorjaus)

7.2.2 Korjaustöiden päästöt (kg CO2e / peruskorjaus)

Lomakkeen voi tilata:
hankintaopas@ym.fi

Energia ja vesi (B6-7)

8.1 Kulutus

	Sisältyy elinkaaren kustannuksiin	Selite
8.1.1 Sähkön kulutus (kWh/vuosi)	100 000,00 kWh/vuosi	
josta aiheutuu	7 500,00 €	kyllä Vuotuiset kulut (ei huomioiden mahdollista eskalaatiota)
8.1.2 Energian kulutus (kWh/vuosi)	100 000,00 kWh/vuosi	
josta aiheutuu	10 000,00 €	kyllä Vuotuiset kulut (ei huomioiden mahdollista eskalaatiota)

6kaupunkien ilmastoryhmä, hyv. 13.12.2017

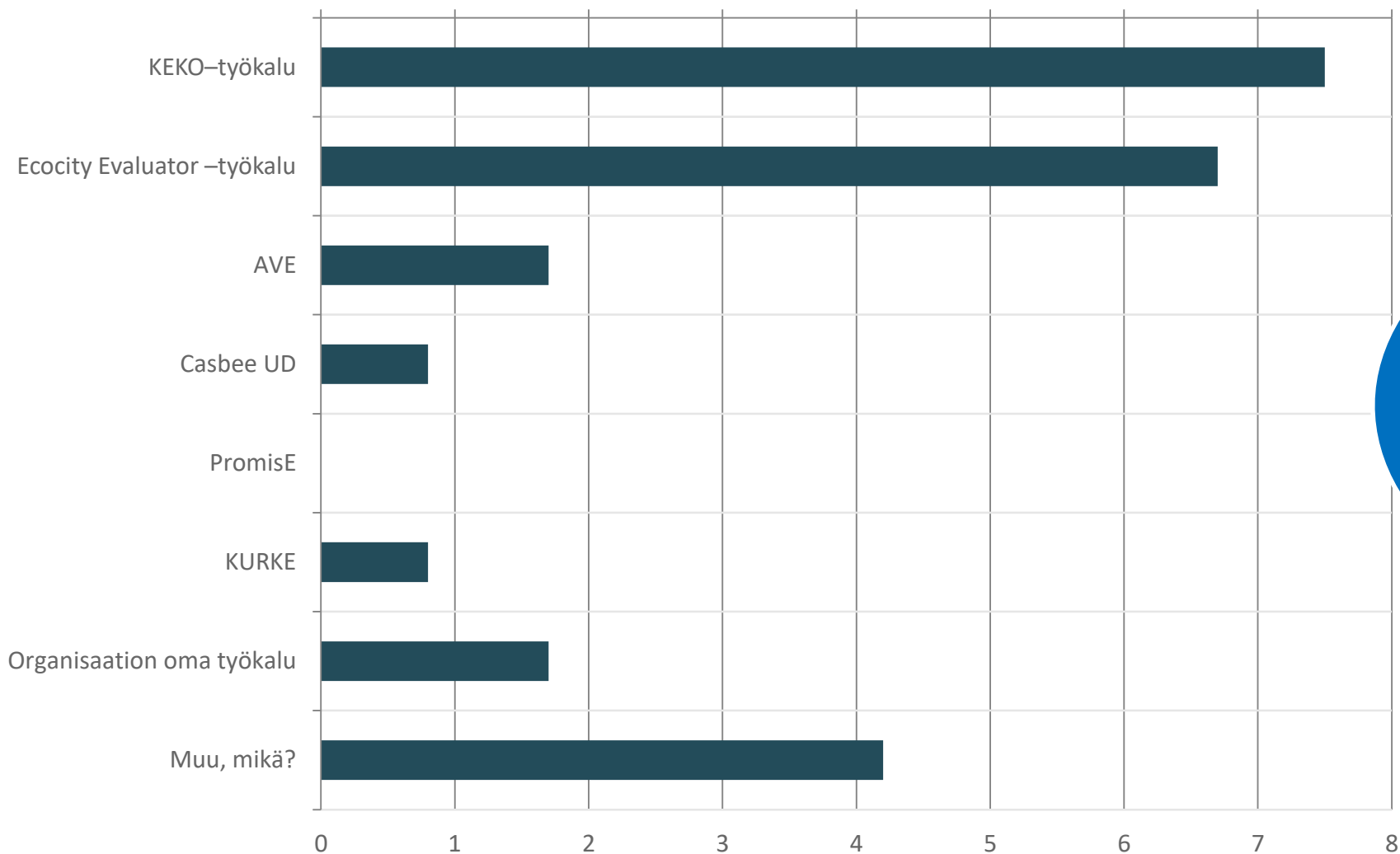
Aloite 13. Puurakentamisella vahvistetaan kaupunkien kestävää kasvua

Suomen kuusi suurinta kaupunkia haluavat vauhdittaa puurakentamista ja näin edistää biotaloutta ja kestävää kasvua. Kuuden kaupungin kaupunginjohtajien ilmastoverkosto esittää, että entistä suurempi osa uusista asuinrakennuksista, julkisista rakennuksista sekä lisä- ja täydennysrakentamisesta tehdään puusta.

- Kaupunginjohtajat esittävät, että **kukin kaupunki nimeää uuden kohteen tai alueen**, jossa erityisenä **tavoitteena on puurakentamisen määrällinen lisääminen ja laadullinen kehittäminen** yhteistyössä puualan toimijoiden kesken.
- Tavoitteena on myös **kehittää vähähiilisen rakentamisen kannustimia ja puurakentamisen ohjauskeinoja** yhdessä puualan toimijoiden ja yliopistojen sekä tutkimuslaitosten kanssa.

Mitä vähähiilisyiden arviointityökaluja kunnassasi on käytetty alueidenkäytön ja rakentamisen toimialoilla?

Vastaajien määrä: 12, valittujen vastausten lukumäärä: 28



- Level(s)
- KESY, kestävä ympäristörakentaminen
- asiantuntija-arvio
- Synergia, Heko

KEKO-työkalu, kehittämishanke

- Tavoite on kerätä kokemuksia KECO-työkalun käytöstä ja arvioida päivitystarpeet.
- Arvioidaan rakennetun ympäristön päästöjen seurannan kattavuutta ja katveita rakennustason päästölaskennan ja kaavataso ilmastovaikutusten arvioinnin välillä.
- Kerätään käyttäjien näkemyksiä muista vastaavista työkaluista.
- Onko työkalua kehitetty edelleen sen julkaisemisen jälkeen hyödyntäen avointa lähdekoodia.



Helsinki - puurakentamisen edistämistä kaavoituksella

- Alueellista puurakentamista on asemakaavassa vaadittu ainakin **Vuosaaren Omenamäessä** (puukerrostaloja, kaupunkipientaloja ja päiväkotia 2001), **Puu-Myllypurossa** (tiivis ja matala puinen kaupunkikylä 2007), **Honkasuolla** (2008) ja **Kuninkaantammessa** (n. 50 000 k-m² puurakentamista) sekä **Karhunkaatajan** alueella.

Suvi Tyynilä, Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto

https://www.vantaa.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/vantaa/embeds/vantaawwwstructure/137215_kaupsu_231900_puurakentamisen-kaavoitus-suvi-tyynila.pdf

Helsinki - puurakentamisen edistämistä kaavoituksella

- **Hiilineutraali Helsinki 2035-ohjelma** edellyttää puurakentamisen edistämistä kaavoituksella, joten kohteita tulee lähivuosina paljon lisää. Ohjelma velvoittaa kaikkia osapuolia, eikä puurakentamisen kaavoitukselle ole esteitä
- Kehitys puurakentamisen merkityksen ymmärtämisessä on ollut epätasaista. Puurakennusala tarvitsee uskoa tulevaisuuteen, jotta voivat tehdä kehitystyötä. **Asemakaavat takaavat jatkuvuutta puurakentamiselle**, kyseessä ei ole enää koerakentaminen.
- **Kaavoitus on paljon tontinluovutusta parempi ja tehokkaampi väline asian edistämisessä.** Tontinluovutuksessa voi sopia yksittäisestä rakennuksesta, mutta alueellinen velvoite on oltava kaavassa.

Haasteita

- Rakennussektorin hiilineutraalius ”roadmap” tarkastelu kevääseen 2020 mennessä – toimialat tekevät itse. Muut toimialatarkastelut tekee Pöyry, RT ry valitsee oman konsultin.
- Kansallisten rakennustyyppikohtaisten päästörajojen asettaminen. Mikä tavoitetaso per rakennustyyppi? Mitkä rakennukset/rakenteet/toimet mukaan?
- Tarkastelun rajaukset- alueet, rakennukset, asuminen/toiminto, jne. ?
- Puutuoteteollisuuden panostus omaan kehittämiseen (jatkuvaan parantamiseen)!



Ympäristöministeriö
Miljöministeriet
Ministry of the Environment

Kiitos!

Puurakentamisen toimenpideohjelma

ym.fi/puurakentaminen

Ohjelmapäällikkö

Petri Heino

petri.heino@ym.fi

Projektiasiantuntija

Simon le Roux

simon.leroux@ym.fi

Suunnittelija

Jemina Suikki

jemina.suikki@ym.fi

Tilaa Puurakentamisen uutiskirje!

ym.fi/puukirje